

ナラティブ生成を目的とした インタラクティブなインタビュー手法の提案 － 建築学科の設計課題を例にして

A Method of interviewing to Constructively Generate a Narrative through Interactions between Interviewer and Interviewee

- A Case Study to Examine Creative Thoughts of an Architectural Student -

忽滑谷 春佳¹ 諏訪 正樹¹

Haruka Nukariya¹, Masaki Suwa¹

¹ 慶應義塾大学 環境情報学部

¹ Faculty of Environment and Information Studies, Keio University

Abstract: We discuss both a method of interviewing about an individual's creative thinking and a method of recording an interviewer's behavior. From the viewpoint of scientific examination, interviewing is supposed to be an act of retrieving an interviewee's thoughts in a raw manner without being influenced by the interviewer's viewpoints or intentions. An individual's thoughts are, however, mostly tacit knowledge. Even the individual himself is not necessarily able to externalize it by himself. We argue, rather, that interviewing should be an act of generating a narrative in a constructive manner through active interactions between an interviewer and an interviewee. Based on this paradigm change, we have devised a method of interviewing using a memo tool so that the interaction becomes active. Moreover we have developed a method of recording an interviewer's behavior situated in the interaction in order to examine what kind of behaviors make the interaction active.

1. はじめに

人間は日常の様々な場において創造的な振舞いをみせる。飲食店の変わらぬ味から歴史に名を刻む芸術作品まで、創造的な振舞いやその産物は時に我々の目に魅力的に映り、社会は常にそうした創造的な振舞いやそこに潜む思想に対して強い関心を抱いている。創造的な振舞いをする人（創り手）やその産物を目にする度に、彼らは環境から一体何を知覚し考え行動したのか、創り手が意図するところにわずかでも触れられないかと感じる人は少なくはない。

そうした人間の創造性に対する探究心の道具としてインタビューは社会に広く浸透している。インタビューの在り方について一石を投じた文献「アクティヴ・インタビュー」（原著 James A. Holstein and Jaber F. Gubrium 訳 山田富秋ら）によると、インタビューが社会学において社会調査の一手法として確立した19世紀中頃、「社会学者ヘンリー・メイヒュー身分の低い階級に対してインタビューを実施したが、それは「人々自身の口から発せられた」ことばを通

して、彼ら自身の生活や労働についての情報を獲得する」ことが目的であったそうだ。

しかし、その後の自然科学主義の台頭に伴い、インタビューの構造化や定量データへの傾倒が加速した。そしてインタビューにおけるインタビュアーの恣意性への懸念から、インタビュアーの消極的介入を前提としてインタビュー手法が多く誕生した。こうした傾向に対し、近年では自然科学主義にとらわれない、質的研究としてのインタビューやその手法に関する研究が興っている。（例えば、先に挙げた文献の原著者 James A. Holstein and Jaber F. Gubrium “THE ACTIVE INTERVIEW”）本稿では、そうした質的研究の立場から、インタビュアーとインタビュイーとが話し手／聞き手という役割に過度に捕われることなく、積極的に議論を交わすインタビューの在り方を提案する。

本稿で述べる「インタビュー」とは、インタビュイーが持っている知識や経験を、出来るだけ手を加えることなく抽出する作業ではない。James. A Holstein らの言葉を借りるならば、「インタビューと

は、インタビュアーとインタビュウーの相互行為であり、ナラティブ（物語）を生成するための共同制作」である。インタビューを相互行為と捉えるならば、両者の思考や行動における相互作用は必然である。ならば、より効果的な相互作用を仕掛けることでインタビュウーの暗黙知を顕在化させ、インタビュウーが自らの体験や感覚に根ざした身体性のある物語を生成することが出来るのではないだろうか。

我々はこの仮説をふまえ、暗黙知の顕在化を目的とした相互作用のデザインを行った。しかしながら、インタビューは状況依存性が非常に高いため、単に効果的な相互作用をインタビュー手法に盛り込むだけでは意味がない。真にインタラクティブなインタビューでは、インタビュアーがインタビュウーの様々な言動に適切に対応し、インタビュウーの思考促進がなされるような振舞い、すなわちインタビューの臨機応変な振舞いをする必要がある不可欠となる。しかしながら、状況依存性が高いゆえ、インタビュアーの適切な振舞いを全てマニュアル化することは容易ではない。そこで我々は、実際のインタビューにおいて、インタビュアーの振舞いをインタビュアー自身が分析することで、インタビュアーの振舞いに関する知見をボトムアップに記録／蓄積することで問題を解決する。よって本稿ではインタビュー手法に加えて、インタビュアーの振舞いに関する知見の記録方法についても言及する。

2. 研究概要

本稿では、インタビュアー／インタビュウー間の効果的な相互作用を促すインタビュー手法（以下、インタラクティブインタビュー）、並びにインタビュアーの振舞いに関する知見について、建築学科の学

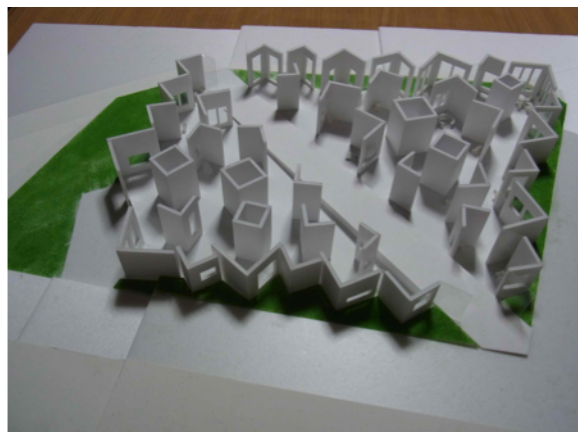


図1 制作した模型（屋根をはずした状態）

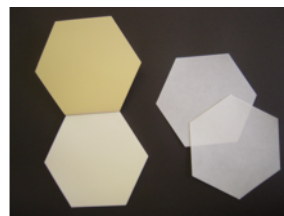


図2 hex



図3 hexを床に並べる

生1名（学部2年、女性）を被験者とし、模型設計課題「D 駅に家具パビリオンを作る」（図1）に対する彼女の制作意図について模型完成後にインタビュー実験並びに映像分析を行った。具体的な手続きや知見、また事例については3章以降を参照していただきたい。建築学科の学生をインタビュー対象とした理由は、プロダクトデザインなどの創造的な活動における思考プロセスは一般的に暗黙的である事、またそうした暗黙知には創り手の身体性が深く関係していることが主な理由である。

3. インタビュー手法

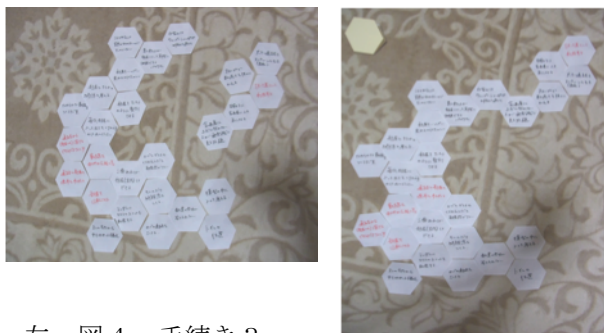
3.1 文房具ツール

まずインタラクティブインタビューの実験では、インタビュウーの暗黙知の顕在化に向け、文房具ツールを用いて思考促進を図る（図2）。この文房具ツールは hex といい、ユーザーのメタ認知を促進するメモツールとして西山、諏訪ら（西山 2010）によって開発されたものである。また、hex は「並べる」という行為を念頭においたデザインとなっており、今回の実験ではこのコンセプトを有効に利用するにあたり、hex を数十枚配置できるよう、畳など広く平坦な床を環境として選択している（図3）。

3.2 インタラクティブインタビュー

では、インタラクティブインタビューの具体的な手続きを紹介する。なお、インタラクティブインタビューはインタビュアー1名、インタビュウー（被験者）1名の2名で構成される。1対1のインタビューであるため、会話が最低限継続するようインタビュアーはインタビュウーの活動などインタビュー内容についてある程度の知識を持っている事が望ましい。また同様の理由から、手続き1では会話に参加せず hex に変数を記入する書記の役割を第3者が担うことが望ましい。

3.2.1 手続き1：変数の書き出し



左：図4 手続き3
右：図5 手続き4により
配置関係が変化した。

初めに、インタビュアーとインタビュイーはテーマに関して自由に会話をする（30分程度）。この間、第3者は書記として両者の発言からキーワードや着眼点、作品に関してのこだわり（以下、これらを変数）を1フレーズでhexに1枚ずつ記入する。このとき、hexに記入する文章は出来るだけ動詞句で終わるように心がけるとよい。単語のみの記入や体言止めの多用は、手続き2においてhexを配置する際に、文法的関係性での配置に陥る可能性があるため最小限にとどめる。書記はインタビュアーが兼ねることも出来るが、その際はhexへの記入によって会話が中断しないように留意する。また会話の妨げにならぬよう書き留めたhexは被験者に見せない。

3.2.2 手続き2：ミクロな思考構造の模索

変数を含む1文が記入されたhexをすべてメモ帳から切り離しインタビュイーに手渡す。インタビュイーは記入された変数を見ながらhexを床の上で自由に並べる（図4）。インタビュイーがhexを並べる際に手続き1の会話の時系列の影響を受けぬよう、hexを手渡す際は切り離れたhexの順序を入れ替えておく。

インタビュイーは発散的な会話内容が記されたhexを1枚1枚配置することで、自らの思考構造をミクロにメタ認知する。また、平面充填形のhexはインタビュイーに並べるという行為をアフォードする。hexの形状が配置関係の模索を促し、並べられたhex、すなわち顕在化した思考構造はそれ自身もまた新たな視覚情報として被験者の配置関係の模索を促進させる。

3.2.3 手続き3：暗黙的な思考構造の模索

hexを並べている間、インタビュアーが新たに思い付いた変数はその場で追加することを奨励する。さらに様々なhexの並べ方（直線的配置、平面充填エリアと空きエリア、hex同士の重なり具合等）に対

して、インタビュアーはインタビュイーにhexのミクロな配置関係の意味を細かく質問する。例えば図4にもあるようにhexの集合が2つの島に分かれたり、島の一部分が湾のようにくぼむ現象がしばしば見られる。こうした場合に、インタビュアーはなぜ湾が形成されたのか、その島を繋ぐバルグとしてのhexはあり得るかなど、hexの集合が作り出す形状について質問をするとよい。単に島がなぜ2つに分かれたのかという質問はこの後に出てくる手続き4でのマクロな配置関係の意味付けと同様の作業となる。手続き3では、そうしたマクロな視点ではなくミクロな配置関係について質問を重ねるようインタビュアーは留意する。なぜならば、インタビュイーがhexのミクロな配置関係を詳細に意識できている可能性は低く、hexの配置にはインタビュイーの暗黙的な思考構造が反映されている。そのため、インタビュアーがhexの並べ方に対して質問をすることで、配置へのメタ認知が起これ、インタビュイーは自らの思考構造について暗黙的であった部分についても認識する事が可能となる。インタビュアーとの議論を通じてhexの配置は大きく変化する（図5）。

3.2.4 手続き4：マクロな思考構造の模索

hexの配置関係がある程度確定したら、並べられたhexを俯瞰できるように全体像を撮影し、A4用紙1枚にカラー印刷する。インタビュイーは印刷されたA4用紙と筆記具を受け取り、hexの群などマクロな配置関係の意味付けを行い、群の名前や境界線などを用紙に直接記入する（図6）。記入にあたり、インタビュアーはインタビュイーにマクロな配置関係についても手続き3と同様に詳細に質問をする。具体的変数が書かれたhexの操作から、それらを俯瞰するA4用紙への書き込みに移行することで、インタビュイーは操作概念のレベルが低次から高次へ上がり、手続き2を踏まえた新しい思考構造が定着する。

3.2.5 手続き5：思考の具体化

A4用紙への書き込みが終了したインタビュイーは同用紙の中で重要だと自分が思うhex（図6で黒く塗りつぶされた六角形がこれに相当する。）を複数個選び、用紙にhexの枠をなぞるなど目印を書き込む。ここで選ばれたhexをすべて重要hexと呼ぶ。また、図6において赤実線で囲まれた範囲のように、2枚の重要hexとその間に配置されている複数枚のhexを1つのエリアと定め、インタビュイーには、1つのエリアに関する自らの考えを“具体的に”語り、その後語った内容に対してタイトルをつけてもらう。手続き1～4によってインタビュイーの思

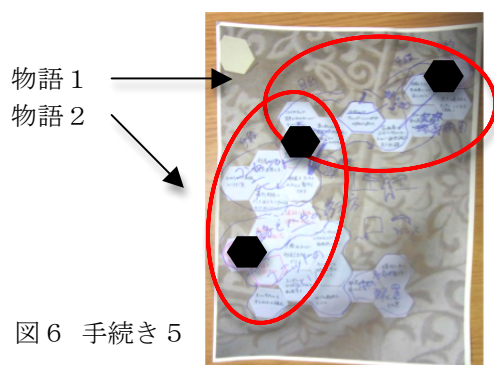


図 6 手続き 5

考は現在進行形で新たに構築されている可能性が大きい。ため、手続き 5 では、まず先に自由に語り思考を整理してもらう。その後、タイトル付けをすることで生成された物語を集約させる。インタビューウィーが具体的に語るあいだ、インタビュアーは随時質疑や意見を行う。ここでの両者の発話内容を我々が期待しているナラティブ（物語）と呼ぶ。複数の重要 hex の組合せに対し、具体的に思考／発言してもらい全行程を終了とする。

4. インタビュー事例

3 章のインタビュー事例として、模型設計課題「D 駅に家具パビリオンを作る」に対して最終的に生成された 2 つの物語のタイトル／重要 hex の記述内容／物語本文をそれぞれ以下に記す。

なお、物語の文体はインタビューウィー／インタビュアー両者の発言を書き起こし文章化したため一部、口語表現となる。

物語 1 「敷地からの抜け道」

重要 hex

- ・抜け道として利用する
- ・部屋をいっぱい見られるのは楽しい

D 駅はやっぱり人がたくさんいるから、外から建物を見る人もいっぱいいる。外の人をどうやって店内に呼ぶか、どうやって家具の存在を気付かせるか。それがポイント。普段、何気なく服屋に入る人はいなくても、何気なく家具屋に入る人ってあんまりいないでしょ。私もそうだし。敷地（店舗）を斜めに抜ける道を、階段でなくスロープにしたのは、通る人間を制限したくなかったから。ベビーカーとか車いすとかね。それならばいっそ敷地（店舗）全体をスロープにすればとも思ったけれど、ユニット（ディスプレイ用の部屋）という空間はひとつの部屋を表しているの、やはり、ひとつひとつ平坦の床である

べき。平坦な床とスロープを分けて、何気なく通るという行為を作ること、家具との偶然の出会いを設けた。駅のアーケードを通っているうちにふと店頭飾られたコートが目にとまる、そういった感覚で。まずは見ているだけでもいい。

物語 2 「部屋と通路」

重要 hex

- ・部屋をいっぱい見られるのは楽しい
- ・通路から部屋への深さを出来るだけでなく

最初は四角い空間（部屋）を並べようと考えていたけども、それではそこらへんにある建物と変わらない。店内をなるべく短い動線で部屋から部屋へ移動したいとおもって。既存の家具屋さんにはディスプレイ用の部屋がひとつひとつ独立していて、出入りの動線に無駄がある。だから店を巡って行くうちに、私は疲れて、最後の方は部屋に入る事すら面倒になってしまう。なので次に考えたのは丸い部屋をたくさんつくること。どんな方向からも出入りできたり見ることができるのでいいかなと。でも家具を置く場所ってやっぱり角がある四角い部屋。結局、角はなくせないなと。そうして角を意識最初の段階ではさきに外壁を一周作ってしまっ、その後で中の設計がとても難しかった。隙間のある壁を少し斜めに配置する事で、四角い空間を確保しつつ、無駄のない動線を作った。部屋の中を歩いていると次の部屋に入ってしまうような感じ。廊下にて部屋に入っ、また廊下に出てはわずらわしい。

手続き 2～4 で暗黙知の顕在化とマクロな思考構造を把握し、手続き 5 で改めてミクロな配置関係に立ち返ることで、インタビューウィーは手続き 1 に比べ、明快かつ身体性のある思考や発言が促される。また、インタビュアーはインタビューを通じて作品に対する創り手（インタビューウィー）の思考構造を聴覚情報のみならず視覚情報として構造そのものを断片的ではあるが知る事ができる。これにより、インタビュアーは創り手や作品に対する豊かな理解が得られる。

5. インタビュアーの振舞いに関する知見

5.1 振舞い記録シート

次に、インタビュー時におけるインタビュアーの振舞いを記録する手段としてどのような手法が有効

か。我々は、記録手法として FNS ダイアグラム（藤井ら 2010）を参考にした映像分析シートを作成した（図 7）。FNS ダイアグラムとは、現象学に基づき考案された概念で、芸術やスポーツなど様々な分野における現象を、構成的プロセスとして表現することができる。記録シートは列に時間軸、行に認知サイクルを表している。行のセルは左から順に、「action(E)/action(S)発言/action(S)行動/C1.5+NC/NF」となっており、それぞれが以下の意味を持つ。なお、action(E)/action(S)の E と S はそれぞれ環境（environment）と主体（subject）を示しているが、これは記録シートがインタビュアーの振舞いを対象としているためであり、インタビュイーを環境（environment）、インタビュアーを主体（subject）とする。

- ・ action(E) ……インタビュイーの言動
- ・ action(S)発言…インタビュアーの発言
- ・ action(E)行動…インタビュアーの行動（ノエシス）
- ・ C1.5+NC ……インタビュアーの知覚内容（現在ノエマ）
- ・ NF ……インタビュアーの未来ノエマ

前章の手続きからもわかるように、インタビュアーの振舞いは非常に状況依存性が高い。人間は常に環境（E）からいくつかの情報（C1.5）を知覚し（NC）さらに思考し（NF）、行動する（A）という認知サイクルを繰り返している。我々は、こうした認知サイクルに基づいた記録シートを使い、インタビュアーが自らの振舞いを分析することで、インタビュアー自身が感覚的または無意識に行った振舞いについての知見を抽出できると考える。

5. 2 記録の手順

実際の記録手順と記録における注意点を以下に述べる。

5.2.1 映像撮影による記録

インタビュー後にインタビュアー／インタビュイー両者の振舞い（発言、ジェスチャーや指示などの動作、表情）を確認できるよう、映像撮影は1台のデジタルカメラを用いて、両者の顔／身体／手元／hex を配置する床がすべて確認できる角度から撮影する。特に、インタビュー中は hex を指し示す動作が両者とも多く見られるため、hex を配置する床や手元については留意すべきである。

5.2.2 分析箇所の指定

time	action(E)	action(S)		C1.5+NC	NF
		発言	行動		
0:05	えっと、今は	うん			
0:07	セカンドハウス、	セカンドハウス、	ペンを持つ Eを見ている	セカンドハウスという言葉が出てきたが、聞き慣れないことばだ	書き留めよう確認しよう
0:09		セカンドハウス？	振腕を落とす hexを書き出す		
0:11	うん、別荘を考えている			びしょと言うな。これはもう理りだすかな	聞き手に通してもいいだろう
0:14	うん。	ふーん		やばい、話が通らない	口火をきろう

図 7 記録シート（一部）

インタビュー終了後、インタビュアーは撮影された映像を全て見返し、臨機応変な振舞い（ある程度意図して行なった振舞いや、無意識に行っていたがインタビュイーに影響を与えたと思われる振舞い）を映像からピックアップする。

5.2.3 映像の書き起こし

インタビュアーが指定した箇所の映像からインタビュアー／インタビュイー両者の言動を記録シートに書き起こす。なお、記録シートに両者の言動すなわち目視できる action(E)および action(S)を記入することがここでの目的であるため、この作業はインタビュアー本人または第3者のどちらが行っても構わない。

5.2.4 現象に対するメタ認知

指定箇所の現象の書き起こしが終了したら、記録シートをインタビュアーに渡す。インタビュアーは指定箇所の映像を見返しながらか action(E)および action(S)に対する情報の知覚（C1.5 を受けての NC）や思考（NF）を実際の状況を思い出しながらか記入する。ある程度意図的に行われた振舞いであれば、NC や NF の記述は容易に行える。一方で無意識的に行われた振舞いについては映像を見ながらその場で NC や NF を考えることを奨励する。

こうした後付けの解釈はデータの信憑性に欠けるとして非難の的になりうる。しかしながら、あらゆる状況における自身の振舞いとその意図を明確に記憶しておく事は不可能である。我々の目的は、こうした海の泡のように儚い知見を少しでも具体的に、その都度の状況を含めて記録することにある。ともすれば、後天的解釈であっても実際にインタビューをした人間が映像分析をすることによってデータの価値は保たれると考える。

また、インタビュアー自身が分析をすることは、インタビュアーにとってメタ認知が促進されるため、インタビュアーの技術向上にも有効であるといえる。

5. 3 記録シートの効果

記録シートの記入はインタビュアーにとって非常

に地道な作業である。しかしながら、インタビュー中に意識して行った振舞いについて一定のフォーマットに従って記述を続けることで、インタビュアーはインタビューにおける自らの着眼点の特徴や偏りを文字という視覚情報として認識し、インタビューのスキル向上が促される。

例えばある時点の C1.5+NC に既に意識できている着眼点として「(インタビュウーが) だんだん喋るようになってきた」という記載があり、同時刻の action(S) 行動 に、まだ意識できていない「視線を下げる」という記載があるとする。まず、インタビュアー自身は“視線”が自分にとって無意識に行っていた振舞いであることに気付く。記録シートを通じて自分が無意識であったという事実を意識することで“視線”はそれ以降、インタビュアーにとって意識できる着眼点となる。さらに、C1.5+NC と action(S) 行動の項目が並列に並んでいるため、インタビュアーは両者を関連づけようとする。同時刻のインタビューが失敗であったならば、“視線”を下げたという行動が悪かったのではないかと反省し、反対にインタビューが上手くいっていたのであれば、“視線”をさげるという行動がなぜ“発話量”を増やしたのかを解釈しようとする。こうした反省や解釈によって、インタビュアーは自らの振舞いと環境(インタビュウーやインタビューを行った空間)とのインタラクションを多角的に捉え、自身の経験則を顕在的に蓄積することができる。

また、記録シートはこうしたインタビュアー個人個人のスキルアップ向上に貢献するばかりでなく、各々のシートを集約／分析することでインタビュアーという役回りに必要とされる普遍的な振舞いを抽出することも考えられる。

6. まとめ

本稿では、インタビュアー／インタビュウー間の相互作用をデザインしたインタビュー手法と、インタビュアーの振舞いに関する知見の記録方法について、インタラクティブインタビューと記録シートを紹介した。インタラクティブインタビューに対しては、被験者からは「今までは感覚的に模型設計を行っていたが、完成した作品に対して言葉が伴うようになった」という感想を得た。通常、模型を制作する場合、ラフスケッチや製図を行うが、その作業工程には感覚やイメージを言語化するフェーズがあまり設けられない。しかしながら、社会的にプロダクトデザインは作品について世の中から説明を求められる。ならば学生の段階から自らの思考について言語化の能力を養う事は決して無用の長物ではない

と筆者は考える。そうした言語化の実践として、自分ひとりで考えるのではなく他者との相互作用を利用することは有効であるし、そうした観点からインタビューにおけるインタビュウーへの影響をデザインした。また同時に、インタビューとはインタビュアーという1人の人間がインタビュウーという他者の思考に触れる場だと筆者は考える。(またその逆もしかり。)序論にも述べたがインタビュアーは決して一方の人間の思考を抽出する作業ではない。インタビューは他者の思考に触れる場であり、触れた瞬間から互いに影響を与える。せっかく触れるのであれば表面をなでるだけでなく、その造りや表情などを豊かに味わいたい。インタビューにおけるインタビュアーの積極的な介入や振舞いに関する知見の記録はそうした豊かなインタラクションを生むための手立てとなりうる。

インタビューの手続きに関しては、今後 hex の効用や他の類似ツールとの比較実験を行い、より効果的な相互作用を狙った手続きを模索する。また、建築などプロダクトデザインを対象としたインタビュー研究を行うにあたり、単に創り手とのインタビュー環境を整えるに留まらず、創り出されたプロダクトを観賞する第3者にいかにインタビュー内容を伝えて行くか、すなわち観賞の在り方を研究する必要性は十分あるといえる。

謝辞

本研究にあたり実験／考察に関する議論の中で被験者は多くの示唆を与えてくれた。この場を借りて感謝の意を表する。

参考文献

- [1] ジェイムズ・ホルスタイン, ジェイバー・グブリアム著, 山田富秋, 兼子一, 倉石一郎, 矢原隆行訳: アクティヴ・インタビュー - 相互行為としての社会調査 せりか書房 (2004)
- [2] James A. Holstein and Jaber F. Gubrium: THE ACTIVE INTERVIEW (1995)
- [3] 西山武繁, 諏訪正樹, 佐山由佳, 浦上咲恵, 泉二肇: 身体と意識の開拓を促す文房具のデザイン - 2つのメモツールに関する考察, 身体知研究会 (人工知能学会第2種研究会), SKL-09-04, pp. 27-pp. 35 (2011)
- [4] 藤井晴行, 中島秀之: デザインという行為のデザイン, 認知科学会, Vol. 17, No. 3, pp. 403-416, (2010)

コミュニケーションの場を活性化させる身体知の探究 ーバラエティ番組におけるケンコバ氏のコミュニケーションスキルー

Embodied Skill to Activate Communication in TV Shows

坂井田 瑠衣 諏訪 正樹 野口 奈摘

Rui Sakaida, Masaki Suwa, and Natsumi Noguchi

慶應義塾大学環境情報学部

Faculty of Environment and Information Studies, Keio University

Abstract: How can we make communication active? Although we participate in and contribute to various conversations everyday, we are not necessarily self-aware of what skills we employ to activate conversations. A good example of experts who are very good at activating conversations is comedians. They quickly grasp what kind of roles they are supposed to play in any changing circumstances in a TV variety show and behave so that the whole atmosphere is enjoyable. In this paper, focusing on Mr. Kendo Kobayashi, a popular Japanese comedian, we examine skills to activate and direct conversations toward an enjoyable atmosphere.

1. はじめに

昨今, 多くの中高等教育において協調的な学習(以下, 協調学習)[1]が導入されている。筆者は, 協調学習はより広義であると考え, 学校での学習の場にとどまらず, あらゆる会話が協調学習の場になりうる。他愛ない会話から偶発的な発見を得たり, 思考が深まったりするのも協調学習の効果である。

協調学習の場が活性化するには, 個々の学習者の貢献が不可欠である。学習の場を外部からデザインし協調学習の効果を高めるだけでなく, 個々の学習者が協調学習の“場を活性化”させるメカニズムにも着眼する必要がある。“場を活性化”するスキルに熟達した学習者が結集して初めて, コミュニケーションの場が活性化し, 協調学習が促進される。

コミュニケーションの場の活性化に貢献するには, 臨機応変に役回りを演じ分ける必要がある。場を活性化させる役回りは, 率先して議論の進行を促す, ユーモアを交えた発言で雰囲気や和ませるなど多岐にわたる。ただ積極的に発言すればよいわけではなく, 他の参加者との関係性の中で相互作用を起こさなければならない。また会話の目的も, 一定の結論を導く, 単に友人同士が親睦を深めるなど多様である。コミュニケーションを活性化させるには, 参加者同士の関係性や会話の目的に応じて役回りを調整し, 相互行為を理解可能な形で遂行する必要がある[2]。

コミュニケーションを活性化させるスキルは, 身体

知としての側面を孕む。身体知とは, 身体が暗黙的に覚えこんだ知識を指す。身体知の暗黙的側面は長年解明されず, 身体知獲得のメカニズムも明らかでなかったが, 近年スポーツや音楽演奏などの身体知の解明が進み, 獲得の方法論も整備されている[3]。会話スキルの言語化も容易でない。「あの人がいると会話が盛り上がる」, 「あの人がいると建設的な議論が進む」という曖昧な印象で会話の場の活性化を評価できても, 詳細なメカニズムは暗黙的である。

会話の場を活性化させるスキルはいかに獲得しうるのか。本稿では, そのスキルに熟達していない初学者がスキルを向上させる仕掛け作りの基盤として, コミュニケーションの熟達者が持つ, 会話を活性化させる暗黙的スキルを解明する試みを報告する。

2. 研究概要

会話スキルの熟達者は, 多様な役回りを臨機応変に振る舞い分け, 様々な方法で会話の場を活性化させているが, そのメカニズムは暗黙的である。そこで本研究では, 以下の3種類の知見を抽出し, 会話スキルの熟達者による振る舞いの体系化を試みる。

(1) 熟達者らにより振る舞われる役回りの種類

会話の場を活性化するために熟達者が会話にて使用する役回りは, 概ね体系的に分類できる。

(2) 各々の熟達者により振る舞われる役回りのバリエーションの特徴

会話の場の活性化に貢献する方法は、参与者により異なる。多くの役回りを臨機応変に演じ分ける者もいれば、自己の個性に適した数種類の役回りに徹して場を活性化する者もいると考えられる。

(3) 複数の役回りの特徴的な連鎖のパターン

役回りは単独ではなく、他者の発話と連鎖して機能する。熟達者は他者の振る舞った役回りを考慮し、臨機応変に役回りを演じ分けていると考えられる。

2.1. 研究対象

会話を活性化するスキルを分析する対象として、お笑い番組における会話を取り上げる。お笑い番組の出演者らは、所謂「ボケ」と「ツッコミ」の応酬に代表される多様な役回りを担う。他者の発言を好機に、各々が個性を活かしつつ役回りを臨機応変に演じ分けている。お笑い番組での会話には非日常的なやり取りも多く、また常に視聴者の存在を意識した会話である。そのため自然談話とは区別して考慮すべき側面もあるが[4]、会話の熟達を志す際に学ぶべき相互行為が多く潜んでおり、研究対象としての意義は大きい。例えばお笑い番組にて場を活性化する者と、議論にて有益な発言をする者には、そのスキルに何らかの質的な共通点があると考えられる。

本稿では、テレビ番組「アメトーーク！」ⁱ⁾における会話を分析対象とする。本番組では、場の活性化に長けたタレントらによる臨機応変な会話が繰り返される。台本のある漫才やコントとは異なり、その会話は極めて創発的である。大まかなシナリオは用意されているものの、詳細な会話の展開は出演者に任されている。出演者全員が高度な熟達者であるため、出演者らの強い気配が感じられる番組である。

また熟達者らは、他者との関係性に応じて役回りを振る舞い分けることにも長けている。特にそのスキルが優れているタレントとして、ケンコーコバヤシ（以下、ケンコバ）氏を取り上げる。同氏は番組で展開される様々な話題に対して常に積極的に参与し、多くの役回りを演じ分けている。そこで、ケンコバ氏が出演する「アメトーーク！」とともに、同氏が司会を務める「SHIBUYA DEEP A」ⁱⁱ⁾も分析対象とし、両番組での役回りの振る舞われ方を比較する。

2.2. 研究方法

前述の知見を抽出するために、本研究では会話分析を行う。コミュニケーション能力とは、他者とのやり取りの中で言葉や動作を相手の出方に合わせてデザインし、相互行為を理解可能な形で遂行していく能力である[2]。会話分析により相互行為の秩序を記述し、振る舞われる役回りやその組み合わせの傾向を見出せば、参与者がいかに相手に合わせて役

表 1：役回りカテゴリ

(i) 新しい視点を提供する役回り	
(A) 進行する	：シナリオに基づいて話題を転換させる
(B) 挨拶する	：礼儀としての定型的な発話をする
(C) 問題提起をする	：何らかの問題を他の参与者に投げかけ、意見を求める
(D) 新出の情報や着眼点を提示する	：該当の会話に初めて登場する情報や着眼点を提示する
(ii) 前出の発話に応答する役回り	
(E) 意見を述べる	：話者独自の意見や感想を述べる
(F) 補足する	：前出の発話に対し、追加情報や言い換え、例示により発話の内容や意思を確認し、場の理解を深める
(G) 繰り返す	：発話を復唱して内容を強調し、場の理解を深める
(H) 相槌を打つ	：他者の発話を理解していることを示す
(iii) 笑いを引き起こす役回り	
(I) ボケる	：話の流れにそぐわず突拍子もない発言をする
(J) イジる	：ユーモアを交えて他者を貶す発言をする
(K) 悪ノリする	：ボケに対して訂正すべきところで、あえて訂正せずにボケを繰り返す
(L) ツッコむ（指摘）	：前出の発言に対し不適当さを指摘する
(M) ツッコむ（念押し）	：(L)を繰り返すことにより強調する

表 2：本研究における会話分析のスクリプトの例

出演者名 経過時間	宮迫	蛭原	ケンコバ
0:00:00		(1)僕とほぼ同級生ですよ(D)	
0:00:01	(1)あそうか(H)		
0:00:02		(2)僕40歳なんでね(F)	
0:00:04			(1)そう思うたら蛭原さん、かつこ良く見えてきますね、やっぱり、王将と近いいうだけで(I)
0:00:07	(2)ほんまや(K)		
0:00:08		(3)そうやろ?(K)	
0:00:09	(3)王将の井に見えてくるもんね、これ(K)		
0:00:10			(2)ほんまや(K)

回りをデザインするのに長けているか明らかになる。

本研究における会話分析の手法は、コーディングによる定量的分析を行うとともに、コーディングでは記述しきれない特徴を詳細に記述することによる定性的分析を行うという点で、言語社会心理学的アプローチ[5]に近い。この分析手法の最大の特徴は、定性的分析で得られた分析項目をコード化し、結果や解釈の信頼性を統計処理によりはかることである。

分析の例として、熟達者により振る舞われる役回りのカテゴリ（表 1）、およびカテゴリに基づき発話を分析したスクリプト（表 2）を示す。カテゴリは（i）新しい視点を提供する役回り、（ii）前出の発話に応答する役回り、（iii）笑いを引き起こす役回りに分けられる。表 2 は「アメトーーク！ 餃子の王将芸人」（2008 年 7 月 24 日放送）の資料映像から作成したものである。スクリプトの作成手法は一般的

な会話分析とは異なり、横軸は出演者、縦軸は経過時間を示した表を作成し、話者となった出演者のセルに発話内容を記述するという筆者独自の手法であるⁱⁱⁱ。各発話を表1の(A)～(M)にコーディングした。

3. 分析

3.1. 役回りカテゴリのコーディング

役回りカテゴリのコーディングの判定基準に信頼性があるか検討した。「SHIBUYA DEEP A」(2011年10月21日放送)の番組冒頭約10分間(n=332)について、2名のコーダーがコーディングし、2名の判定の一致率(単純一致率に、偶然一致率を考慮した修正を加えたカッパ係数)を算出した[6]。その結果、 $k=.69$ というかなりの一致が確認された。

3.2. 状況に応じた役回りの演じ分け

番組に出演するお笑いタレントは誰でも、展開される話題や他の出演者との関係性に応じて、役回りを臨機応変に演じ分けしている。なかでもその臨機応変さが顕著に観察されるのが、ケンコバヤシ(以下、ケンコバ)氏である。本節では「アメトーーク! 餃子の王将芸人」および「SHIBUYA DEEP A」におけるケンコバ氏の振る舞いを比較する(表3)。

ケンコバ氏に期待されている役割は番組により異なる。アメトーーク!では主に話題提供者および盛り上げ役、SHIBUYA DEEP Aでは司会進行役である。SHIBUYA DEEP Aでの同氏の発話頻度^{iv}は、アメトーーク!に比べて有意に高かった($\chi^2(1)=10.59$, $p<.005$)が、これは同氏が各番組における自らの役割の違いを意識し、司会を務めるSHIBUYA DEEP Aではより積極的に発話したためであると考えられる。

同氏が特に多く振る舞った役回りは、アメトーーク!では(H)相槌、(I)ボケ、(F)補足、またSHIBUYA DEEP Aでは(H)相槌、(E)意見、(G)繰り返すである。アメトーーク!では、自らの個性を活かして積極的にボケることで、期待どおりに場を盛り上げることに貢献している。対してSHIBUYA DEEP Aでは、司会者として積極的に意見を述べて他の出演者の発言を先導し、また他の出演者の発言を繰り返すことで他の出演者や視聴者の理解を深めようとしている。

ただしSHIBUYA DEEP Aにおいて、ケンコバ氏は司会進行役を全うしながらも、単に台本通りに番組を進行しているのみではない。表4、5は、両番組におけるケンコバ氏の振る舞いを示すスクリプトである。表4は、アメトーーク!の番組冒頭において進行役の蛭原(1)～(3)^vが出演者を紹介し、宮迫(1)、(2)が相槌を打ったやり取りの直後に、ケンコバ(1)

表3：各番組におけるケンコバ氏の振る舞いの比較

表5-1：各番組における「アムトーーク」の振る舞いの比較				
番組名	アメトーーク！ 餃子の王将芸人		SHIBUYA DEEP A	
出演者数	12名		8名	
期待されている役割	話題提供者, 盛り上げ役		司会進行役	
発話数(実現値/期待値)	35/23(回)		121/43(回)	
特に多く振る舞った 役回り（上位3個）	カテゴリ	比率(%)	カテゴリ	比率(%)
	(H)相槌	25.7	(H)相槌	37.4
	(I)ボケ	17.1	(E)意見	14.6
	(F)補足	14.3	(G)繰返す	9.8

表4：「アメトーーク!」のスクリプト(1)

出演者名 経過時間	宮迫	蛭原	ケンコバ
0:00:00		(1)おなじみのメンバーが多い中、(A)	
0:00:02	(1)そうですね(H)	(2)こちら、山崎真実ちゃん(A)	
0:00:04	(2)はい(H)	(3)スタジオ初登場です(A)	
0:00:09			(1)好きだ、好きだ(I)
0:00:11	(3)誰や、誰や、今好きだ言うたの(L)		
0:00:13	(4)おかしいですよ(M)	(4)ほんまに(H)	

表5：「SHIBUYA DEEP A」のスクリプト

出演者名 経過時間	田村	ケンコバ	千葉
0:00:00	(1)さあそして、(A)	(1)はい(H)	
	(2)コバさんの(A)	(2)千葉くん(A)	
0:00:01			
0:00:02	(3)お気に入り(A)		(1)お久しぶりです(B)
0:00:03		(3)今日は千葉くんのために散髪してきたよ(I)	
0:00:07	(4)だいたいその長さでしょ(L)		(2)ありがとうございます(B)
0:00:10		(4)ついさっき(K)	(3)さっき…(G)
0:00:12		(5)予約入れてたから(K)	

が(I)ボケの役回りを繰り返す場面である。また表5は、SHIBUYA DEEP Aの番組冒頭にて司会進行役の田村(1)～(3)とケンコバ(1)、(2)が出演者を紹介したところで、ケンコバ(3)、(4)、(5)が司会進行役を一旦中断して(I)ボケ、(K)悪ノリを繰り返す場面である。

アメトーーク!においてケンコバ氏には盛り上げ役が求められており、(I)ボケの役回りを演じることでその役割を果たしている。一方のSHIBUYA DEEP Aでは、たとえ司会進行役が求められていても、自らの得意な(I)ボケ、(K)悪ノリの役回りを振る舞う機会を伺い、単に進行に終始しない役回りを演じてい

る. このように多様な役回りの演出を試みることで, 周囲の状況や求められる役割の異なる会話の場においても, 個性を放つことに成功している.

さらに興味深いのは, ケンコバ氏が(I)ボケ, (K)悪ノリという役回りを振る舞ったことによる効果が, 2 番組間においてやや異なると考えられることである. 前述のとおり, アメトーク!には会話の活性化に熟達したお笑いタレントが多数参与し, 熟達者同士による高度な会話が開発される. 一方の SHIBUYA DEEP A には, 俳優の千葉雄大氏をはじめ, お笑いタレントではないゲスト出演者が数名参与しており, 出演者全員がバラエティ番組での会話に慣れているわけではない. アメトーク!にてケンコバ氏は, (I)の役回りによって自己の会話を活性化させる能力を顕示しながら, 多様な種類の笑いを引き起こすことに貢献している. 対して SHIBUYA DEEP A では, 司会進行役にもかかわらず(I)や(K)の役回りを買って出ること, バラエティ番組に慣れない出演者の緊張を和らげることに繋がったと考えられる.

このように一見すると同じ役回りでも, 他の参与者との関係性に依拠して適切に演じ分けることで, 結果として異なる効果を生み出すことができる.

3.3. 役回りの遷移確率

ある役回りが振る舞われた直後に振る舞われることが多い役回りを分析し, 役回りの連鎖の傾向を明らかにするために, 各役回りの遷移確率を算出する. 表 6 は「アメトーク! 餃子の王将芸人」, 表 7 は「SHIBUYA DEEP A」の発話を(A)~(M)に分類し, それらの遷移確率を算出したものである. アメトーク!では, (K)→(K), (H)→(E), (H)→(A), (A)→(H), (E)→(E), (E)→(H), (H)→(F), また SHIBUYA DEEP A では, (H)→(H), (H)→(A), (A)→(H), (F)→(H), (H)→(F)の遷移の傾向が高かった (各々上位 5 位).

アメトーク!では, (K)悪ノリ→(K)悪ノリという遷移が全体の 6.2%を占めている. 直前のボケに多数人が繰り返し悪ノリを行い, 単発のボケに留まらない巧妙な笑いが何度も引き起こされている. 会話のやり取りの中で悪ノリを次々に繰り返すことは容易ではなく, 場の活性化に熟達したお笑いタレントらによる高度な会話に特有の傾向である.

一方 SHIBUYA DEEP A の上位 5 位の組み合わせには, 全て(H)相槌が含まれている. お笑いタレント以外のゲスト出演者を交えて会話をするにあたり, (H)→(H)のような相槌の繰り返しや, (A)進行や(F)補足の合間に丁寧な相槌を挟むことで, 出演者や視聴者の理解を深めようとしていると考えられる.

このように遷移確率を算出すれば, 当該会話に特有な役回りの連鎖の傾向を見出すことができ, 当該

表 6: アメトーク!の役回りの遷移確率 (%)

遷移後 遷移前	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)	(J)	(K)	(L)	(M)
(A)	0.7	0.7	0.0	0.0	0.7	0.0	1.5	3.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.4
(B)	1.1	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
(C)	0.0	0.0	0.0	0.4	0.7	0.4	0.4	2.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
(D)	0.0	0.4	1.1	0.0	0.4	1.1	0.0	2.9	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
(E)	0.4	0.7	0.4	1.1	3.3	1.5	0.4	3.3	1.1	0.0	0.7	0.0	0.0
(F)	0.7	0.0	0.4	0.4	1.8	0.7	2.2	1.1	0.7	0.0	0.4	0.4	0.0
(G)	0.0	1.1	0.4	0.4	1.1	1.5	0.7	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
(H)	4.0	0.0	1.5	2.9	5.5	3.3	0.4	1.8	0.0	0.0	1.1	1.1	0.0
(I)	0.4	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.7	2.2	0.0
(J)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
(K)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	6.2	1.8	0.4
(L)	0.4	0.0	0.0	0.4	0.7	0.0	0.0	0.4	1.1	0.0	2.2	1.5	2.2
(M)	0.4	0.0	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	1.1	1.5

表 7: SHIBUYA DEEP A の役回りの遷移確率 (%)

遷移後 遷移前	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)	(J)	(K)	(L)	(M)
(A)	1.5	0.6	0.3	0.6	1.2	0.6	1.2	5.2	0.9	0.0	0.6	0.3	0.0
(B)	0.3	0.6	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
(C)	0.0	0.0	0.0	0.6	2.0	1.2	0.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
(D)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
(E)	1.2	0.0	2.0	0.6	2.9	0.9	1.7	3.2	0.6	0.0	0.9	0.3	0.0
(F)	0.3	0.0	0.3	0.0	2.9	0.3	0.6	3.5	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
(G)	0.9	0.3	0.6	0.6	0.9	1.2	0.9	2.0	0.3	0.3	0.3	0.0	0.0
(H)	7.6	0.0	1.5	0.9	3.2	3.5	1.2	12.2	1.2	0.3	0.3	0.6	0.0
(I)	0.3	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.9	0.0	0.0	0.3	0.9	0.6
(J)	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
(K)	0.3	0.0	0.0	0.3	0.9	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.3	0.6	0.9
(L)	0.3	0.3	0.3	0.0	0.0	0.3	0.3	1.2	0.0	0.3	0.3	0.6	0.0
(M)	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.9	0.0	0.0

(注) 遷移確率が高かった組み合わせのセルに色付けした

会話の活性化の性質を示す指標として利用できる.

3.4. 特徴的な役回りの連鎖のパターン

各発話を表 1 に即してコーディングし, 特徴的な連鎖を発見することで, 役回りの連鎖を定式化できる. (I)ボケる→(L)ツッコむ (指摘) というパターンは, 代表的な例であろう. 必ずしも全ての連鎖が一致しなくとも, ある連鎖を引き起こす上で必要となる役回りとその順序を抽出できる. ここではアメトーク!から「餃子の王将芸人」および「天下一品芸人」(2010 年 12 月 9 日放送)の分析の例を示す.

「的外れな発話を見逃さず, 真意を追及する」

表 8 は, 該当のテレビコマーシャル (CM) が近畿地方で頻繁に流されている, という内容を受けた会話である. 見慣れた CM を懐かしむ宮迫(1)らの発話に対し, 小杉(1)が「西のとんがりコーンの CM みたいな感じ」と, 以前の会話に(D)新しい着眼点を加えようとする. これに対し宮迫(3), 蛭原(1)は(C)問題提起の発話を返す. 小杉(2)は前出の主張に(F)補足的説明を続け, 宮迫(4)がさらに疑問を呈す(C). そこでケンコバ(2)が小杉(1), (2)の不当さの根拠を(L)指摘し, 小杉(3)はその不当さに(H)気づく. それに対して

表 8 : 「アメトーク！」の SCRIPT(2)

出演者名	宮迫	蛭原	ナベアツ	ケンコバ	設楽	日村	小杉
経過時間							
0:00:00	(1) 関東の人わかんと思うけど、死ぬほど流れてんのよね(D)						
0:00:03				(1)夜中(F)			
0:00:04	(2)ね(H)		(1)いやー久々やなあ(E)				
0:00:05						(1)言うたら西のところがりコーンのCMみたいな感じですよね(D)	
0:00:09	(3)とんがりコーン(C)	(1)え?(C)					
0:00:10						(2)こっちでとんがりコーンのCM、夜めっちゃ流れてるじゃないですか(F)	
0:00:13	(4)え?(C)			(2)とんがりコーンも関西でめっちゃ流れてる(L)			
0:00:14							
0:00:16						(3)え、あ、ほんまですか(H)	
0:00:17				(3)うん(H)			
0:00:19					(1)どうしたの?(L)		
0:00:20						(1)何なんすか(M)	
0:00:22	(5)どうしてん?(M)	(2)今日どうしたんや?(M)					

表 9 : 表 8, 10 に特徴的な役回りの連鎖のパターン

a(1) : (C)問題提起 または (D)新情報・着眼点

a(2) : (E)意見 または (F)補足

b(1) : (C)問題提起

a(3) : (D)新情報 や (H)相槌 など

b(2) : (L)ツッコむ (指摘)

(注) a, b は架空の話者, () 内は場合により不要

設楽(1), 日村(1)らにより, 小杉(1), (2)の着眼点を懸念する(L), (M)ツッコミが発話される。

ここでのやり取りは, 「的外れな発話を見逃さず発話の真意を鋭く追及する」という連鎖である。このやり取りには主に 4 段階の連鎖が見られる (表 9)。まず, a(1)による問題提起や新情報の提示が行われる。続けて, a(2)による意見や補足が発話される。そこで b(1)が, a(1), a(2)について疑問を呈す。それにより a(1), a(2)の発話の不当さが顕になり, b(2)のツッコミにより不適當さを指摘する発話が行われる。

表 10 : 「アメトーク！」の SCRIPT(3)

出演者名	宮迫	蛭原	ケンコバ	福田	八木
経過時間					
0:00:00		(1)そして、ハワイにも(D)			
0:00:01			(1)はい(H)		
0:00:02					(1)海とか、プールで泳いだ後、ラーメンってむちゃくちゃうまいですか?(C)
0:00:06		(2)おいしい、おいしい(E)			
0:00:07					(2)ここは倍うまいですよ、だから、ハワイの海で泳いで、この天ーを食べるっていうのは最高の贅沢なんですよ(E)
0:00:13	(1)食べたことあるの?(C)				(3)え?(H)
0:00:14					
0:00:15	(2)ハワイで(F)				
0:00:17		(3)ハワイ行っで実際に(G)			
0:00:18					(4)実際は僕は店の前まで行っただけで、味は確認してない(D)
0:00:30		(4)なんで食べへんねんな(L)			
0:00:31					(5)せっかくだったら、ロブスターとかステーキとか食べたい(E)
0:00:37				(1)ニセモンや(M)	

的外れな発話はその不当さが不明瞭なため、ともすると見逃されてしまうことが多い。この場面で宮迫(3), 蛭原(1)は, 小杉(1)の的外れな着眼点を見逃さずに的確に問題提起し, のちにケンコバ(2)が不当さの根拠を指摘した。結果として小杉(1), (2)の不当さが顕になり, それに対し懸念の笑いが引き起こされた。

この連鎖により, 発話者の着眼点の不当さを顕にし, しばしば笑いを引き起こすことができる。そこで, 熟達者は場の笑いに繋げるために, 発話から意図的に不当さを見出そうとすることがある。

表 10 は, ラーメン店「天下一品」の店舗がハワイにもあるという内容を受けた会話である。八木(1)は海やプールで泳いだ後に食べるラーメンについて(C)問題提起し, 八木(2)ではハワイで食べるラーメンについて(E)意見を述べる。八木(2)があたかもハワイの店舗を訪れたことがある様子であったため, 宮迫(1)が(C)疑問を呈す。それをきっかけに, 八木(4)は(D)新情報を告白し, 八木(2)の発話の不当さが露呈した。

他者の発言に違和感を感じた際, 敏感に反応を返すことで, しばしばその不当さが露呈する。この連鎖を意図的に引き起こせば, 和やかな雰囲気 of 会話では時として笑いが生起し, 意見を交わす議論の場であれば不当な発言の暴露に繋がる可能性がある。

4. 考察

本研究の分析手法により、前述した3種類の知見を抽出できると考えられる。まず、表1の発話行為カテゴリにより、(1)熟達者らにより振る舞われる役回りの種類が示される。次に会話を参与者毎に観察し、演じられる役回りの種類と頻度を算出すれば、(2)各々の熟達者により振る舞われる役回りのバリエーションの特徴が明らかになる。また話者交替に伴う役回りの変遷という観点から会話を観察し、役回りの遷移確率を算出するとともに、特徴的な連鎖を定式化すれば、(3)複数の役回りの特徴的な連鎖のパターンを抽出できる。本稿で紹介した熟達者らは、意識的にせよ無意識的にせよ、会話の中でこれらの分析に匹敵する思考を絶えず巡らせていると考えられる。

コミュニケーションの場を活性化させるスキルに熟達していない初学者にとって、自ら振る舞うべき役回りを臨機応変に演じ分けることは容易でない。初学者が自発的に役回りを演じるスキルを磨くための足場かけ[6]として、熟達者の振る舞いから有用な着眼点を導くための仕掛けが必要である。

(1)~(3)の知見を可視化し、学習者に利用可能な形で提示すれば、それらを学習者が活用してスキル向上を図ることが期待される。ただし学習者は(1)から熟達者の役回りを単に模倣するだけでは不十分で、(2)から自らに適用すべき役回りのバリエーションを探り、(3)からどの状況下でどの役回りを振る舞うべきかを考慮する必要がある。重要なのは(1)を受動的に導入することではなく、(2)や(3)をもとに、振る舞うべき役回りを自ら能動的に考えることである。

5. おわりに

本稿ではコミュニケーションの熟達者が会話を活性化させるスキルを解明する試みを報告した。前述した3種類の知見のうち、(1)について、筆者らが考案した役回りカテゴリを紹介した。また(2)、(3)の分析の例として、発話頻度や遷移確率の算出による定量的分析、解釈の記述による定性的分析を行った。

今後はさらに分析手法を発展させ、より多くの会話を分析し、得られた知見を会話スキルの学習を促す仕掛けとして利用可能な形で整備していく。

謝辞

本研究の方法論を模索するにあたりご助言いただいた慶應義塾大学総合政策学部准教授白井宏美先生に、感謝の意を表す。

参考文献

- [1] 三宅なほみ: 協調的な学習と AI, 人工知能学会誌, 23(2), pp. 174-183, (2008)
- [2] 串田秀也: 会話分析の方法と論理—談話データの「質的」分析における妥当性と信頼性, 伝康晴・田中ゆかり編: 講座社会言語科学 6「方法」, ひつじ書房, pp. 188-206, (2006)
- [3] 諏訪正樹: 身体知獲得のツールとしてのメタ認知的言語化, 人工知能学会誌, 20(5), pp. 525-532, (2005)
- [4] 柴田実: 放送の会話は自然談話か?, 日本語学, 18(12), pp. 16-27, 明治書院, (1999)
- [5] 宇佐美まゆみ: 談話の定量的分析—言語社会心理学的アプローチ, 日本語学, 18(12), pp. 40-56, 明治書院, (1999)
- [6] Bakeman, R., and Gottman, J.: *Observing Interaction: An Introduction to Sequential Analysis* (2nd Edition), Cambridge University Press, (1997)
- [7] 今井康晴: ブルーナーにおける「足場かけ」概念の形成過程に関する一考察, 広島大学大学院教育学研究科紀要, 第一部, 学習開発関連領域, Vol. 57, pp. 35-42, (2008)

ⁱ テレビ朝日系で毎週木曜夜に放送中の、お笑いコンビ雨上がり決死隊が司会進行を務めるバラエティ番組。共通の趣味や属性を持ったお笑いタレントらが出演し、トークを繰り広げる。「餃子の王将芸人」の出演者は、雨上がり決死隊の宮迫博之（宮迫）・蛍原徹（蛍原）、世界のナベアツ（ナベアツ）、ケンコーコバヤシ（ケンコバ）、山崎真実、チュートリアルの徳井義実・福田充徳（福田）、ガリットチュウの福島善成、バナナマンの設楽統（設楽）・日村勇紀（日村）、ブラックマヨネーズの小杉竜一（小杉）・吉田敬である。また「天下一品芸人」の出演者は、宮迫、蛍原、ナベアツ、ケンコバ、小杉、徳井、福田に加えて、ますだおかだの岡田圭右、麒麟の田村裕、サバンの八木真澄（八木）・高橋茂雄である。本稿では（）内の呼称で表記した

ⁱⁱ NHK 総合テレビで毎週金曜夜に放送中の視聴者参加型の投稿バラエティ番組。司会進行は田村淳（田村）、ケンコバ、レギュラー出演者は茂木淳一、橋本奈穂子アナウンサー。2011年10月21日放送分のゲスト出演者は、夏帆、チュートリアルの徳井義実、千葉雄大（千葉）、神戸蘭子。本稿では（）内の呼称で表記した

ⁱⁱⁱ 実際の会話には8~12名が参与しているが、該当箇所では発話していない出演者のカラムは省略した。また会話分析では沈黙の秒数や直前の音の引き延ばしなどを緻密に記述するのが一般的であるが、本稿では省略した。ただしこれらの非言語情報は、分析にあたり必要に応じて考慮した

^{iv} 各発話時間の差異は考慮していない

^v 「蛍原(1)」は、該当箇所での蛍原の1度目の発話を示す

トップアスリートの身体知

その2 富田洋之氏

(体操競技・五輪団体優勝・世界選手権個人総合優勝)

橋詰 謙

K. Hashizume

大阪大学・医学系研究科・健康スポーツ科学講座

Graduate School of Medicine, Osaka Univ.

はじめに

身体知 (embodied intelligence) とは、長年の経験によって身体に刻み込まれた知能である。すなわち磨き抜かれた感覚をベースに、環境（または状況：力学的性質やアフォーダンス、道具の性質などの周辺資源、対戦相手などの他者など）の変化を把握または予測したり、動作イメージを駆使して課題を適切に解決する知能である。したがって身体知は、スキル（特定領域での経験の継続により獲得された問題解決能力[1]：本研究では運動系スキル）を支えるものと考えられる。

しかしながら身体知やスキルは暗黙的であって、言語化・記号化して他者に伝承したり、他者と共有することは容易にはできない。身体知やスキル研究の難しさはこうした身体性や暗黙性だけでなく、周辺資源を発見する能力やそれを動作（身体の捌き方）に活用する方法の個人差が大きいことにも起因する。

周辺資源はすべての人間にとって均質に存在するわけではない。多くの研鑽を積むことによって感覚が磨かれ、その発見・活用が可能になる。一方、動作は身体的特性や好みなどにより、個人仕様にカスタマイズされる。熟練者ほど、多くの工夫がちりばめられた独特の動作を身につけている。個人差が大きいということは、何名かのデータを平均して代表値とするような分析方法は適さない。これらことから熟練者の身体知やスキルを一般化またはマニュアル化することや、初心者がそれらを利用することは難しいのである。

著者はこれまでに、モーションキャプチャを用いて、ボールジャグリングなどの学習過程を分析してきた。しかしそれらはスキルを十分に扱っていたと

はいえない。そしてその延長で、トップアスリートのスキルを捉えるのは難しいだろうと考えてきた。

その理由の一つは課題特性にある。ジャグリングなど分析しやすい課題は、閉じた環境で行なわれるクローズドスキルである。このスキルには極めて高い巧緻性が要求されるが、研究課題としてはそこまでは要求しなかった。一方多くスポーツ課題は、環境との相互作用の中で進行するオープンスキルを多く内包しており、環境の変化への柔軟な対応が必要である。だが相互作用（例えば水や地面に作用すると、どのような反作用が返ってくるかなど）自体を、正確に計測することは容易でないのである。さらに重要な理由は、トップアスリートの身体知（特に身体を捌く意図や意味、身体感覚、イメージなど）を十分に知ることなく分析を行なっても、スキルを正確に理解することができない（勝手な解釈になる）と思うからである。

インタビュー

トップアスリートの身体知を探るために有効な手段は少ない。行為者が行為の度に動作の意図や感覚などについて記録していくメタ認知はその一つと考えられるが、ある程度の訓練が必要であるため、興味や継続の意志を抱いてくれるアスリート以外には実施することは難しい。そこで本研究では、彼（女）らに直接会って身体知について聞き出すインタビューの実施を企画した。インタビューは不確実なことも多くサイエンスとはいえないが、身体知を探るには有効な手段であろう。本発表はシリーズの第2弾である[2]。

今回は体操競技の富田洋之氏にインタビューした。富田氏は2004年のアテネオリンピック団体優勝、2005年の世界選手権個人総合優勝、2004年～2007年の日本選手権個人総合4連覇など、日本のエースとして君臨した。現在は順天堂大学助教、JOC専任コーディネーター、代表チームコーチである。

インタビューには、体操競技の技術に関する質問を含めた100余りの質問を準備し、身体知について細かく深く掘り下げた。インタビューは富田氏との1対1の面談形式で、2回実施した。1回目は約3時間行なった。文章化したものを読んでいた後（約3ヶ月後）に、新たに浮かんだ質問等に答えていただく2回目を行なった（約1時間）。

以下に主な質問（Q）と富田氏の返答（A）を抜粋した。

Q: 体操の技は選手ごとにかなり独自性があるか（カスタマイズするか）？

A: 自分のやり方っていうのがそれぞれあります。同じ技でもこれは正しいとか、これは間違っているというのははっきり言えない部分があるので、自分で試してみて、合うものを選んでいくという感じです。

例えば、鉄棒の「コールマン（車輪から手を離し、鉄棒を越えながら後方2回宙返り・1回ひねりをしてから鉄棒を掴む大技）」に入る直前のバーの上で、僕は足先が真上に引っ張られるように動くんで身体は余り反っていないですけど、内村航平君（現世界チャンピオン）は足は動かさないで先に胸を上を引き上げます。それで身体がかなり反った形になる。僕が足でやっていることを彼は胸でやっています。

鉄棒の「アドラー1回ひねり（バー上の倒立から背中を下にして回転しながらバーと胸の間に両足を入れ、その体勢でバーの真下を通過して再び上昇し、腰を伸展しながら1回ひねりを加えながらバーの上で倒立する技）」では、僕は（途中で握りを変えずに）1回ひねるんですけど、半分ひねってから鉄棒を握る位置をずらして、さらにもう半分ひねる選手もいます。こういうのは選手の好みですね。

Q: 動作には厳しく制御する部分と、制御しなくてもいい部分があるか？

A: 厳しい制御がいるのはあん馬ですね。常に制御しながらやっています。一定の幅の中でやる。それを越えてしまうと、例えば速すぎても落ちるし、遅すぎても落ちる。足先が揺れても落ちる。揺れの幅も全部制御しなければならない。

（脚を伸ばして足先をピタッとくっつけるのは）常にコントロールしています。（身体が）ぶれると

（足先が）割れるんですが、しっかりとコントロールすれば大丈夫です。

平行棒の「ベレー」や「ドミトリエンコ」（ともに2回宙返りして両上腕でバー上に着地する技）は厳しい制御はいらないんです。制御というより、いかに効率よく思い切りやるかです。

Q: 次に起こる事態に備えた「先取りの動き」を意識してやることはあるか？

A: （倒立しながら）揺れに関して敏感に感じています。それで早めに対処すれば、周りから見ても揺れてないように見えるので、（倒れそうな方向に先回りするような）先取りの動きをします。

（鉄棒の車輪の中でひねるときに）勢いまかせてやってしまうとぶれます（身体が「くの字」になる）。常に制御して、自分の位置を確認しておかないと。常に先取りの動きで制御しておく。この場合は全部足先ですね。ひねり始めてからの制御というのは難しいので、足先の位置をしっかりと上にして、軸をしっかりと作ってからひねる。そうするとぶれないです。

（鉄棒をしならせるには、倒立から背中を下にした「後ろ振り」で）「肩（の動き）を止めて、身体を反らして足先を送る」。足がかなり落ちたら、次は（空中で）「足を止めて、肩を先行させていく」。足が止まらなると次の肩が止まらないうで、ずーと回ってしまう。そして最後に「肩を止めて足を送る」。こういう先取りの動きが全部できていないといけませんよ。

Q: 力発揮におけるメリハリを意識するか？

A: 力の強弱の差が大きいほど、例えば8の状態から10を出すより、0から10を出す力の使い方の方が効率が良くなります。倒立のときとか鉄棒にぶら下がっているときは、全く0というわけではないですが、極力0（脱力）に近づけています。力が入りっ放しだと硬い動きになってしまいます。

「ドミトリエンコ」は腕支持（両上腕で2本のバーの中央に身体を支える）からなので、力が入ってしまいます。力が入った状態からさらに力を入れようとしても、それ以上は小さなパワーしか出ません。だから腕支持では極力リラックスして力を抜いたところから一気に力を入れる（宙返りする）。抜いたときと入れたときの差、力の強弱に注意することがポイントです。

Q: 骨盤を意識して動かすか？

A: 倒立の中では基本的に骨盤は開きます。いつも意識しています。倒立の姿勢がきれいだからです。骨

盤を開いた方が腰がより伸びて見える。それが基本姿勢です。

Q: 環境の性質を利用したり、逆にやりにくいことはあるか（環境との相互作用）？

A: 「コールマン」はバーの上で宙返りをするので、（横から見て）縦長の円のようなバーのしなりを使います。しなった後、バーが上に戻っていくのが身体に伝わるので、しっかりと足先を振ると自然に手が離れる感じです。

下り技の場合は（前方に飛び出すために）鉄棒の振動が横長になるので、しっかりと後ろに引っ張られる意識です。

海外の器具で初めてやるときには、鉄棒のしなりやゆかの跳ね返りの違いがわからないことがあります。それでどこに飛んでいるのか、どれくらいの高さなのかかわからなくて対応できない（で失敗するが、試合に備えてタイミング等を変える）。

Q: 状況の変化に対して、即興的に対応することはあるか？

A: 一連の動きを自動的にやってると思われまゝ。それができればいいんでしょうけど、なかなかそうはいかない。結局（体操競技）は対応、対応、調整ばかりです。

（倒立でも）ガチッと固められればいいんでしょうけど、そうもいかないのが常に調整しています。倒立を止めるポジションに関してはつり輪の例がよくわかると思うんですが、つり輪自体が揺れるので、倒立がガチッと固まってもつり輪が動けば倒立が動いていることになります。輪の揺れに合わせて倒立を修正する必要があります。輪が後ろに行くと身体が前に倒れてきます。そうしたら肩をちょっと前に出してやり、真っすぐな状態を作る。輪は横にも広がるんで、それも調整しています。

（「コールマン」で空中で宙返りして、再びバーを持つときも）身体をコントロールしています。しっかりとバーを見て、描いたイメージに合わせて身体を動かす。楽にバーを持てるように動かすことを考えています。（宙返りしてバーの向こうに）飛び過ぎていて「これじゃ持てない」となると、鉄棒の方に戻るように回転することもあります。

Q: 演技しながら、次々に動きのイメージが湧いてくるか？ どんなイメージか？

A: 対応というのは、自分が実際に動く前にイメージがあって、それに合わせていく感じです。常に次の動きのイメージがあります。（瞬間瞬間に理想の）

イメージがあって、そこをなぞっていく、答え合わせみたいな感じです。

僕の場合、イメージするのは外から見た自分の（第三者的な）映像なんです。常に動いている自分を見ている。

Q: トップアスリートにとって感覚的なことに敏感であることは重要か？

A: トップになればなるほど、感覚的なことにすごく敏感ですよ。（体操は）全部が対応、調整という形なんで、動きを感じ取れないとそれができないです。自分の身体がどう動いたのかわかっている、そういう感覚が大事ですね。

（鉄棒では）車輪を回すスピード感覚が重要なんですけど、映像ではなかなかわかりません。車輪のスタートの部分は本当に微々たるものなんですけど、「今のはちょっと速かった」とかを感じるんです。そこがずれると後が全部ずれちゃうようなところを、敏感に感じ取っています。

常に意識していれば感覚は磨かれます。ただ単に練習していると動いているだけでは、磨かれないと思います。どう動いて、どの位置でどうなったかというのを、意識しながら練習してるかどうかです。

「どういう感覚でどういう動きをしたからこうなった」ということを明確に言える選手と、「どうだったかわかりません」と言う選手を見比べると、やはり感覚や動きをわかっている選手の方が技の安定性とか質は高いですね。

参考文献

- [1] 橋詰 謙: スキルの計測と評価, 岩田一明編 『スキルの科学』 国際高等研究所 (2007)
- [2] Hashizume K, Matsuo T. Temporal and spatial factors reflecting performance improvement during learning three-ball cascade juggling. *Human Movement Science*. 23 : 207-233, 2004.
- [3] 橋詰 謙: トップアスリートの身体知 その1 吉田孝久氏 第9回身体知研究会 (2011)

コールマンをはじめとする鉄棒や平行棒の技については、「G-Flash 器械体操解説サイト」の動画を参考にすると理解しやすい。

http://gymnastic.client.jp/hb-coleman_a.htm

溶接技能における熟達度評価に関する研究

-溶接動作の筋活動と熟達度との関係性-

A Study of Estimation Proficiency of Welding Skill

- Relationship of Muscular Activity and Proficiency of Welding Motion-

松浦 慶総¹ 高田 一¹

Yoshifusa Matsuura¹, Hajime Takada¹

¹ 横浜国立大学

¹ Yokohama National University

1. はじめに

昨今の急激な円高により製造拠点の海外移転，サプライチェーンのグローバル化がより進み，国内製造業の空洞化が懸念されている．さらにこれまでものづくりを支えてきた，いわゆる“町工場”といわれる中小企業では，重要な役割を果たしてきた熟練技能者の高齢化，若者の製造業離れによる後継者不足にともなう製造技術・技能の継承問題が深刻化している．特に団塊世代が2007年以降に大量退職する「2007年問題」は，日本の工業に大きな影響を与えているといわれており^[1]，早急な対策が必要となっている．

しかし，製造業における教育はベテランの熟達者が現場で若手を直接指導するOJT（On the Job Training）などの手法に依存したままである．このことは，熟達者が教育者としてもベテランであることが前提であると考えられるが，実際には教育を意識しながら技能習得を行っているわけではないため，すぐれた教育者とは限らない．特に技能動作では熟達者ごとに指導方法が異なる，若手のモチベーション維持が困難である，効果的かつ適切な教育指導を十分に行うことが難しいといった問題が生じる．したがって，製造技術や技能の保存技術とその教育支援システムの開発が強く望まれている．

本研究では溶接技能のうち，溶接実技に関する技能動作を対象とする．溶接は溶接過程での品質判定や製品での破壊検査が困難といったことから，「特殊工程」と呼ばれている．例えば原子力発電所の配管溶接の場合では極めて高い品質管理が求められ，実際に溶接作業を行う技能者の高度な技能レベルが要求される．

この溶接技能動作の学習で通常用いられる主な情報は，溶接棒の角度，運棒動作，アーク長，アークの状態，熔融池の状態である．この中で溶接棒の角度は定量的であるが，その他の情報は定性的である．また溶接棒の角度と運棒動作は直接身体動作にかかわる情報であり，その他の情報に影響を及ぼしていると考えられる．しかし，これまで行われている溶接技能教育では，各情報の関係をあまり明示的に指導せずに個別に評価し，また指導する熟達者ごとに指導するポイントが違ふことが多く，未習熟者が戸惑い，また習熟に時間がかかってしまう．

したがって，技能プロセス情報や技能レベルを定量化し，それらを基にした教授システムの開発がきわめて重要である．また熟練技能者が無意識で行っている溶接作業において，品質を左右するポイント，また技能向上のためのコツといった，これまで「暗黙知」として作業経験のみで獲得していた知識を構造化し，誰もが理解できる表現手法で提示する，「暗黙知の可視化」が必要である．これにより，学習過程において未習熟者が動作の注視点を認識し，同時に熟練技能者が未習熟者の学習状況を把握することが可能となる．

本研究では溶接技能動作の熟達度評価システムの開発を目指し，既報のとおりまず品質工学手法の一つであるRT法^[2]を用いた溶接技能動作の判定システムの説明を行った^[3]．しかし，技能動作の向上には身体の動かし方，すなわち身体部位のどこに注意を向けることで無理のない姿勢，動作が実現できるかという筋活動と熟達度との関係についてはほとんど研究がされていない．したがって，今回は熟達度と筋活動の関係性について解析を行った．

2. 学習のための溶接技能情報

溶接の品質に関わる重要な技能情報として、(1) 溶接棒の状態、(2) アークの状態、(3) 溶融池の状態が主に挙げられている。

(1) 溶接棒の状態としては、溶接面、溶接方向に対する溶接棒の角度と運棒動作に関する情報である。溶接棒の角度に関しては、溶接教習のテキスト等で溶接状態（溶接方向や溶接面の状態）に応じて定量的に明示されている。また運棒動作は主に直線的に運棒をするストリング運棒法とジグザグに運棒するウィービング運棒法があり、運棒方法についてテキストや図、動画等で紹介されている。

(2) アークの状態としては、アーク長とアークの状態、アーク発生時の音に関する情報である。アーク長は溶接状況に応じて長さを定量的に明示している。アークの状態はアーク光の明るさや広がり具合といった視覚的情報であり、アーク発生時音と同様に擬音等により抽象的に表現されている。

(3) 溶融池の状態は、アークにより溶接棒と母材（接合する金属）が溶けている部分の状態であり、溶けている部分と固まり始めている部分がどのような形状になっているか等、抽象的に表現されている。

このように、溶接学習のために非常に重要な技能情報ではあるが、溶接棒の状態以外は定性的、抽象的な表現で、しかも情報量は極めて少ない。またこれらの情報は本来相互に関係をし、溶接品質に影響を及ぼしているが、各技能情報の相互関係と溶接技能に関しては全く議論されていないのが現状である。さらに身体動作に関する情報がほとんど提供されていない。このことは、基本的に技能習得は経験を重視するという考えが根本にあると考える。では、経験による習得とは何かを考えてみる。

W・エドワーズ・デミングが提唱した PDCA サイクルの概念を当てはめてみると、まず技能動作を始める前にイメージにより計画（P：Plan）をし、その後実際に動作をした（D：Do）後、結果を評価（C：Check）して改善（A：Act）する。これを繰り返すことで計画と実際の結果（事例）とのデータベースを自分の中に構築し、よりよい結果を得ることができる計画を導き出す、というプロセスと考えることができる（図 1）。このデータベースが経験に相当し、規模と構造が技能の熟達度に影響し、同様のデータベースを持つことでイメージの共有が可能となると考える（図 2）。このデータベースの構造や構築のプロセスという概念が技能動作の教育にほとんどなかったため、反復学習による気づきに依存した教育になっている。したがって、熟達者の持つデータベースの構造から熟達度に応じた学習計画を作成でき

ば、効果的な技能学習の実現が期待できる。

今回はこの技能情報のうち、身体動作のとくに上腕の使い方が溶接の熟達度とどのように関係しているかを筋電位から評価する。

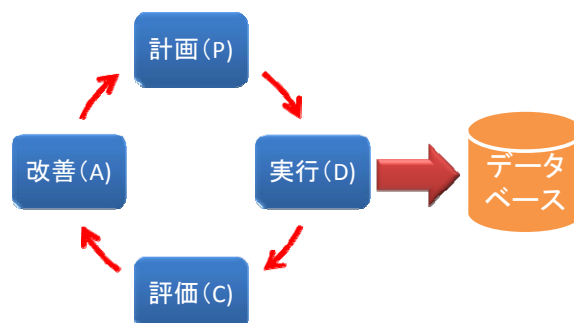


図 1 技能データベース構築プロセス

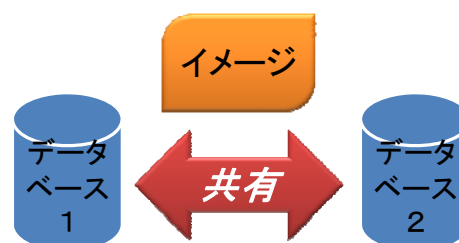


図 2 イメージの共有

3. 解析方法

動作解析システムでは、まず赤外線透過フィルタを用いた 2 カメラ同期撮影システムで、溶接時の動作を撮影する。撮影した溶接動作からモーションキャプチャシステムにより 3 次元時系列位置情報を取得する。取得した位置情報から、動作習得の際に重要となる要素動作の分類、および評価項目データの算出を行う。これらのデータから品質工学の一手法である RT 法により、熟練者技能の模範動作データを「良品」として単位空間を作成し、学習者の動作データとのマハラノビス距離を求めて正誤判定を行う。

3. 1 システム概要

3. 1. 1 2 カメラ同期撮影システム

3 次元時系列位置情報を取得するには、2 方向から同期して撮影した動画像が必要となる。また今回はアーク溶接の技能動作を測定対象としているため、非常に強いアーク光が撮影時に白飛びを引き起こし、マーカを撮影することが困難になってしまう。したがって、本研究では IEEE1394 カメラ（PGR 社製 Flea2 カメラ白黒 VGA モデル）2 台と PC を用いて、30fps

で同期撮影が可能なシステムを作成した。また、通常 CCD カメラには赤外線カットフィルタが CCD 素子に取り付けられているが、今回使用したカメラは脱着可能であり、それを取り外してレンズに光吸収・赤外線透過フィルタ（富士フィルム製）を装着した。これは、アーク光の影響を最小限にし、さらに後工程のモーションキャプチャの時にマーカ追尾を容易にするために、マーカのみを撮影するためである。そのため、マーカには 6V 電球を使用した（図 3）。

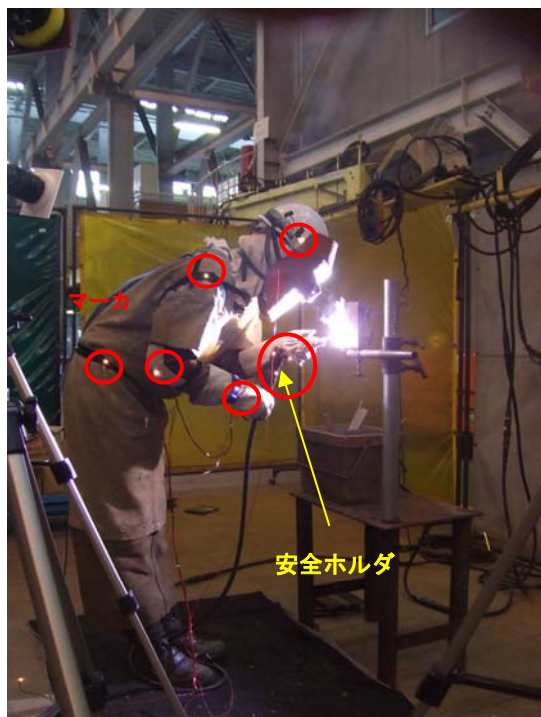


図3 撮影結果例

3. 1. 2 モーションキャプチャシステム

モーションキャプチャシステムは、2カメラ同期撮影システムで撮影した動画データを DippMotionPro（ディテクト社製）により計測ポイントの3次元位置の時系列データに変換する（図4）。なお、今回の測定は、頭部、肩部、肘部、手首部の各1か所と、安全ホルダ部3か所の計7か所にマーカを貼付している。

3. 1. 3 筋電位計測システム

本システムでは、溶接動作時の腕の筋電位を測定することで、溶接棒を操作する際の腕の姿勢や溶接棒の位置のだけでなく、腕の使い方、溶接棒の保持、移動の仕方のコツを抽出する。筋電計は EMG アンプ（電極・アンプ一体型）とアイソレータ（バイオメトリクス社製）、データロガー（キーエンス社製）で構成されている。EMG アンプの貼付個所は、橈側手根屈筋、上腕二頭筋、烏口腕筋、僧帽筋の4

か所である。筋電位データ 4ch とマーカ電圧 1ch をデータロガーに接続し、計測開始時にマーカを ON/OFF させることで、2カメラ同期撮影システムと同期させている（図5）。

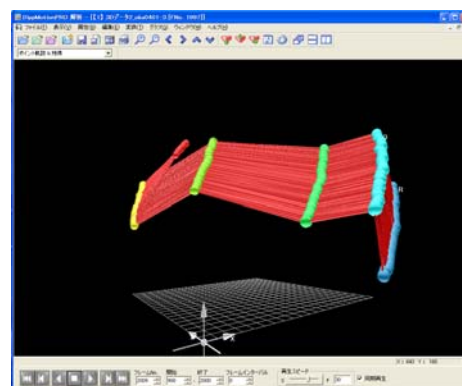


図4 溶接動作の3次元軌跡 (DippMtionPro)



図5 EMG 計測例

4. 溶接実験

4. 1 実験概要

今回の実験ではアーク溶接を対象とし、裏当て金有りの立向突合わせ溶接をウィービング運棒法で実施した。実際には溶接する板の下から上に向かって溶接棒を細かく左右に往復させながら溶接する高度な手技である。また、被験者は実務経験15年（被験者 A）と8年（被験者 B）の熟達溶接技能者、4～5年の溶接技能者（被験者 C, D, E）、4カ月の溶接技能者（被験者 F）で実施した。

4. 2 EMG 解析結果

各被験者の測定をした EMG 解析結果を示す。なお、溶接実験は1枚につき3層、合計5枚実施し、実験後に自らの溶接結果を判定し一番良いものと悪いものを選定してもらった。今回は一番良い結果のデータをそれぞれ比較した。またグラフでは肘から手首のデータとして橈側手根屈筋、肘から肩部にかけてのデータとして上腕二頭筋、烏口腕筋、肩から首のデータとして僧帽筋をグラフ化した。

その結果、溶接時間は1分30秒から2分近くかか

り姿勢も中腰姿勢であるが、被験者 A, B は開始から終了までほぼ一定でかなり低い筋活動であった (図 6, 7)。この 2 名は熟達者であり、溶接時の姿勢を見ると力が程よく抜けた楽な姿勢で溶接をしており、実験後のアンケートでもあまり疲労感はなかった。

被験者 C, D に関しては肘から手首は一定かつ低い筋活動であったが、肘から肩付近の筋活動で顕著な活動が見られた (図 8, 9)。被験者 C では溶接棒を支持するために肩付近に力が入ってしまい、被験者 D ではウィービングを肩で動かすようにしている。これにより溶接結果自体は良好なのだが、疲労しやすい傾向にある。

被験者 E は上腕部に力が入ってしまい肘で動かし、被験者 F は一番経験が浅いため肩付近に非常に力が入ってしまっているのが分かる (図 10, 11)。

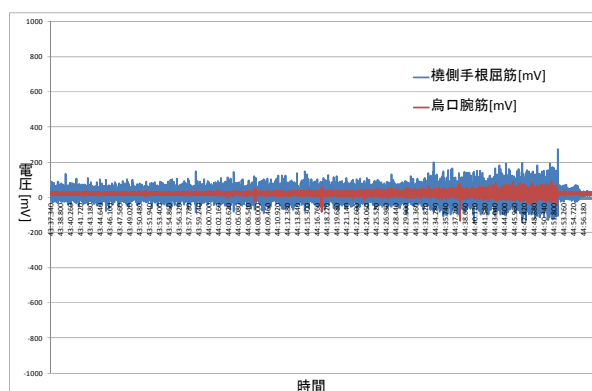


図 6. 1 EMG 解析結果 (被験者 A)

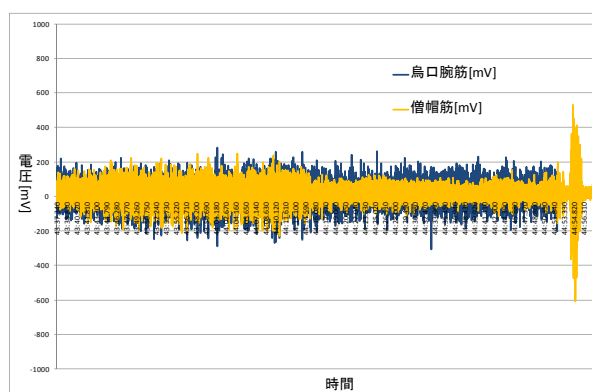


図 6. 2 EMG 解析結果 (被験者 A)

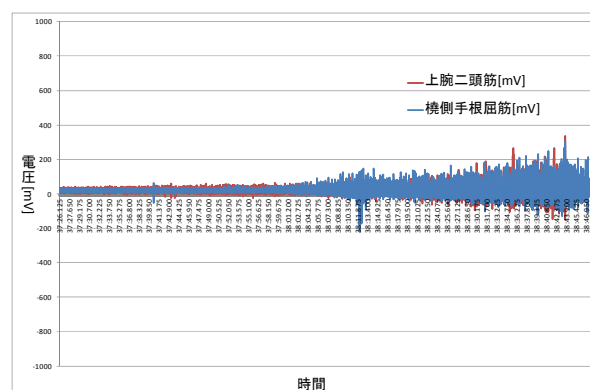


図 7. 1 EMG 解析結果 (被験者 B)

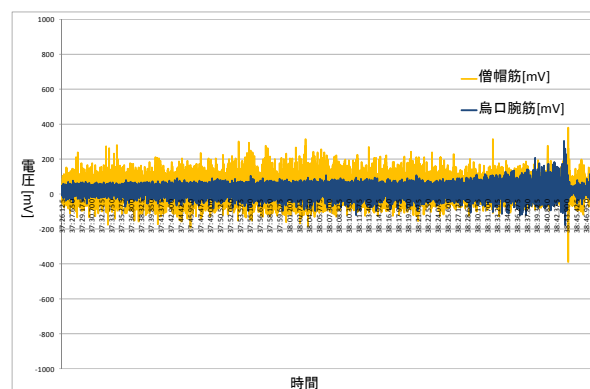


図 7. 2 EMG 解析結果 (被験者 B)

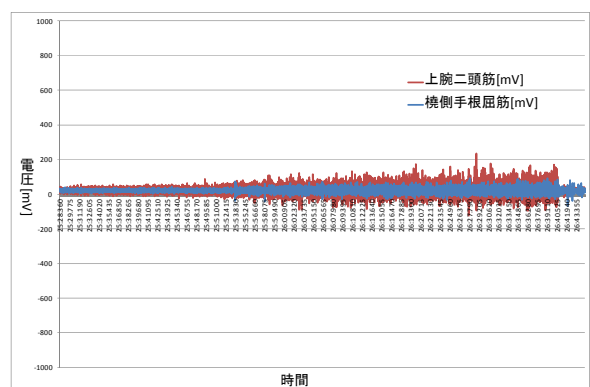


図 8. 1 EMG 解析結果 (被験者 C)

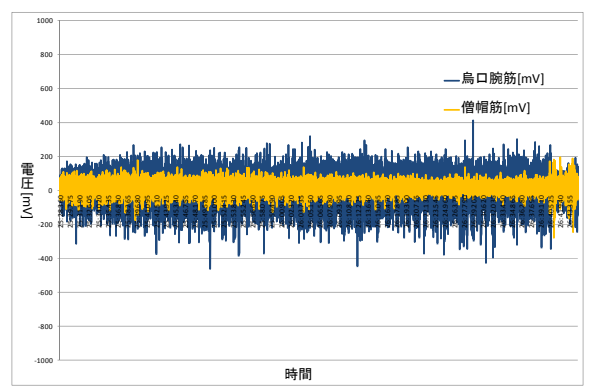


図 8. 2 EMG 解析結果 (被験者 C)

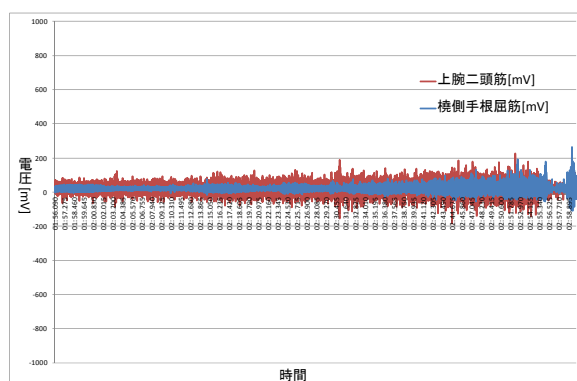


図 9. 1 EMG 解析結果 (被験者 D)

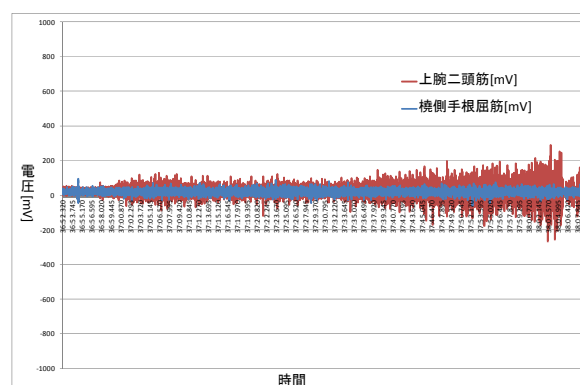


図 11. 1 EMG 解析結果 (被験者 F)

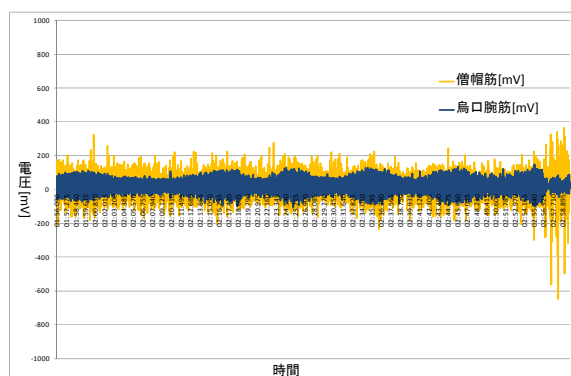


図 9. 2 EMG 解析結果 (被験者 D)

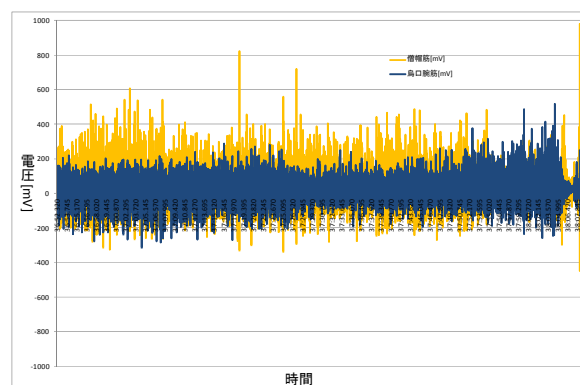


図 11. 2 EMG 解析結果 (被験者 F)

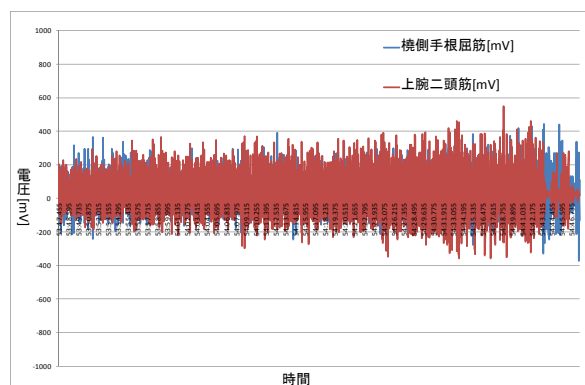


図 10. 1 EMG 解析結果 (被験者 E)

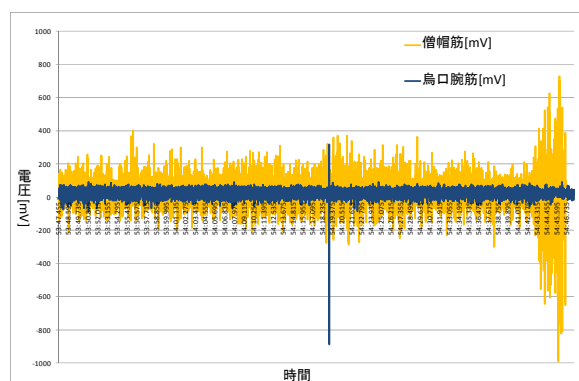


図 10. 2 EMG 解析結果 (被験者 E)

5. まとめ

本研究では溶接技能の熟達度を評価するシステム開発を目的とし、筋活動と熟達度との関係について評価を行った。その結果、熟達者は効率的な筋活動を行っているが、熟達度が下がるにつれて余計な力が働いていることが分かった。

今後はさらに各部位の挙動と筋活動との関係を解析し、技能動作と筋活動情報からの熟達度評価、さらにどの部位を意識させて動作をすれば熟達度が向上するか、といった技能教育のためのデータベースの開発を目指す。

謝辞

本研究は科研費（23501100）の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 経済産業省: 2009 年版製造基盤白書, (2009).
- [2] 立林 和夫, 長谷川 良子, 手島 昌一: 入門 MT システム, 日科技連出版社, (2008).
- [3] 松浦 慶総, 高田 一: 技能継承を指向した溶接技能解析の研究, 第 9 回身体知研究会発表資料, (2010).